

Małgorzata GÓRCZEWSKA*
Sandra MROCZKOWSKA*
Weronika STRZELEC*

KOMPUTEROWO WSPOMAGANE PROJEKTOWANIE OŚWIETLENIA WNĘTRZ MIESZKALNYCH

Projektowanie oświetlenia wnętrz mieszkalnych powinno uwzględniać zarówno wymagania dotyczące jakości oraz energooszczędności oświetlenia jak i subiektywnie oceniane kwestie estetyki. Komputerowa wizualizacja efektów oświetlenia ułatwia ocenę wariantowych propozycji i przyjęcie ostatecznych rozwiązań, akceptowanych przez przyszłych użytkowników.

SŁOWA KLUCZOWE: projektowanie oświetlenia, oświetlenie wnętrz mieszkalnych, wizualizacje komputerowe

1. WPROWADZENIE

Poprawnie dobrane oświetlenie zapewnia otoczenie świetlne, stwarzające użytkownikom odpowiednie warunki zarówno dla wykonywania określonych prac, jak i dla odpoczynku. We wnętrzach mieszkalnych, w których spędza się znaczną część dnia, światło powinno również kreować nastrój, podkreślać, a nawet tworzyć, atrakcyjny wygląd całych wnętrz lub ich wybranych stref.

W mieszkaniach wykonuje się określone, skomplikowane czynności, często wymagające odpowiednio dobranego oświetlenia. Przykładem może być czytanie, szycie, sprzątanie itp. Szereg miejsc wymaga specjalnego potraktowania ze względu na potencjalne zagrożenia, związane np. z gotowaniem, przenoszeniem gorących naczyń, posługiwaniem się ostrymi narzędziami. Jest to szczególnie ważne, jeśli dotyczy osób starszych, najczęściej mających gorszy wzrok i ograniczone zdolności ruchowe. Głównie z tych względów, oświetlając mieszkanie, szczególnie w strefach roboczych, należy kierować się ogólnymi zasadami obowiązującymi w projektowaniu oświetlenia i dobierać jego parametry zgodnie z zaleceniami zawartymi w normach.

Mieszkanie służy nie tylko wykonywaniu określonych prac domowych, ale przede wszystkim pełni rolę miejsca, w którym się odpoczywa, przebywa

* Politechnika Poznańska.

„z przyjemnością”. Ta kategoria należy do kryteriów subiektywnych, wynikających z indywidualnych potrzeb, gustów czy nawet mody. Spełnienie w tym zakresie oczekiwań użytkowników mieszkań jest szczególnym wyzwaniem.

Istotną pomocą w poszukiwaniu odpowiednich rozwiązań oświetleniowych może być wykorzystanie wizualizacji komputerowych różnorodnych aranżacji oświetlenia określonych wnętrz.

2. WYMAGANIA OŚWIETLENIOWE

Główne parametry określające otoczenie świetlne to [1]:

- rozkład luminancji,
- natężenie oświetlenia,
- kierunkowość światła, oświetlenie w przestrzeni wnętrza,
- zmienność światła (poziomy i barwa światła),
- oddawanie barw i wygląd barwy światła,
- olśnienie.

Większość z tych parametrów stanowi podstawowe, określane w normach wymagania, przypisane konkretnym miejscom pracy.

W odniesieniu do mieszkań można wydzielić strefy, w których dobre oświetlenie jest warunkiem koniecznym dla zapewnienia komfortu, wygody i bezpieczeństwa wykonywania określonych czynności. Do takich stref z pewnością należą wybrane powierzchnie w kuchniach. Szczególnie ważne są w tym przypadku miejsca spożywania posiłków oraz mycia i przygotowywania pożywienia – rys. 1.



Rys. 1. Wnętrze kuchni z zaznaczonymi, głównymi strefami:
1 – spożywanie posiłków, 2 – mycie, 3 – przygotowywanie pożywienia

W strefach, pokazanych na rysunku 1, należy zapewnić minimalne poziomy natężenia oświetlenia, zgodne z wartościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania dotyczące oświetlenia wybranych miejsc pracy [1]

Lp.	Rodzaj wnętrza, zadania lub czynności	Minimalne średnie natężenie oświetlenia [lx]
1.	Miejsce spożywania posiłków	200
2.	Mycie produktów	300
3.	Krojenie, gotowanie	500

Uzyskanie dobrych warunków pracy wzrokowej jest związane również z zapewnieniem odpowiedniego rozkładu światła w przestrzeni nad powierzchniami roboczymi. Dla uniknięcia zjawiska powstawania zwielokrotnionych, głębokich cieni i półcieni, należy stosować oprawy liniowe. W przypadku opraw z diodami elektroluminescencyjnymi, najkorzystniejsze efekty uzyskuje się wykorzystując oprawy z kloszami matowymi lub opalowymi. W ten sposób również znacząco ograniczone jest zjawisko olśnienia odbiciowego, związanego z powstaniem odbić świecących elementów opraw w błyszczących powierzchniach blatów lub pozostałego wyposażenia kuchennego.

Poza odpowiednimi poziomami i rozkładem oświetlenia, równie ważne jest zapewnienie odpowiedniej jakości światła. Dla uzyskania atrakcyjnego wyglądu większości produktów spożywczych, korzystne jest stosowanie źródeł, charakteryzujących się:

- ciepłą barwą światła, odpowiadającą temperaturze barwowej z przedziału 2700 K – 3000 K,
- ogólnym wskaźnikiem oddawania barw nie mniejszym niż 80.

W pozostałych pomieszczeniach mieszkalnych, tj. np. w sypialni czy w salonie, wymagania dotyczące poziomu oświetlenia nie są tak istotne. Najważniejsze są kryteria estetyczne, uwzględniające jednak również określone kryteria funkcjonalne.

Estetyka zastosowanych efektów oświetleniowych w dużej mierze zależy od odpowiedniego dostosowania rodzaju lamp i opraw oraz ich montażu do wystroju wnętrza, kolorystyki powierzchni i wyposażenia.

O atrakcyjności oświetlenia decydują takie kryteria, jak: odpowiednie poziomy, rozkład i kontrasty luminancji, akcentowanie, barwa światła i kontrasty barwy, rodzaj zastosowanych opraw – ich eksponowanie lub całkowite ukrycie, stosowanie zmiennych poziomów oświetlenia, tworzenie scen świetlnych.

Współcześnie, szczególnie źródła LED, umożliwiają realizację najbardziej wyszukanych rozwiązań oświetleniowych, nie tylko eksponujących poszczególne powierzchnie lub detale, ale wręcz współtworzących architekturę wnętrza. Dostępne obecnie lampy LED charakteryzują się zróżnicowanymi parametrami takimi jak moc, strumień świetlny, rozsył, barwa światła i oddawanie barw. Układy zasilania tych źródeł umożliwiają łatwą zmianę poziomu oraz barwy oświetlenia. Oprawy LED mają różne kształty i rozmiary. Nie bez znaczenia dla możliwości wszechstronnego stosowania diod elektroluminescencyjnych jest ich trwałość i energooszczędność.

W zasadzie, tylko wiedza wsparta doświadczeniem oraz wyobraźnia i poczucie estetyki projektanta decydują o jakości i atrakcyjności stosowanych systemów oświetlenia.

3. WIZUALIZACJE EFEKTÓW OŚWIETLENIOWYCH

Podjęcie ostatecznych decyzji realizacyjnych jest znacznie ułatwione dzięki wykorzystaniu komputerowych obliczeń, które umożliwiają dokonanie ilościowej oceny parametrów oświetlenia i wizualną ocenę różnych rozwiązań.

Szerokie możliwości, jakie zapewniają obecnie dostępne źródła i oprawy oświetleniowe, powinny być wykorzystane w projektowaniu oświetlenia wnętrza przy jednoczesnym uwzględnieniu zasad tworzenia ich atrakcyjnego, ale jednocześnie eleganckiego wyglądu. Takie rozwiązania wymagają ustalenia priorytetów w wyborze poziomu oświetlenia oraz sposobu eksponowania wybranych elementów wykończenia lub wystroju wnętrza.

Ocena kolorystyki i faktury oświetlanych powierzchni, ustalenie miejsc montażu i sposobu oświetlenia powierzchni, decydują o estetyce i atrakcyjności końcowego efektu. Dla potrzeb przedstawienia i porównania różnych wariantów oświetleniowych, wykonano w programie Dialux Evo szereg projektów dla modelowego wnętrza.

W pierwszym wariacie wystroju pomieszczenia, jedna ze ścian została wykonana z kamienia, pozostałe powierzchnie mają gładką fakturę. W takim rozwiązaniu, najważniejszą powierzchnią, którą powinno się wyeksponować, jest dekoracyjnie wykończona ściana.

W drugim wariacie zastosowano gładkie wykończenie wszystkich ścian, jednak monotonię takiego rozwiązania przełamano stosując dekoracyjne oświetlenie wybranej ściany przy użyciu różnie nakierowanych kinkietów albo wykorzystując podświetlony obraz.

Oświetlenie w każdym wariacie może być realizowane przy wykorzystaniu opraw montowanych na suficie, we wnęce sufitowej, w szczelinie pomiędzy sufitem i ścianą o fakturze kamienia oraz na gładkich ścianach.

Wygląd wnętrza z fakturą kamienia na jednej ze ścian, przy zastosowaniu oświetlenia ogólnego, zrealizowanego z zastosowaniem plafonu, przedstawiono na rysunku 2. Oświetlenie ogólne, uzupełnione podświetleniem wnęki sufitowej, przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 2. Oświetlenie wnętrza oprawą sufitową



Rys. 3. Oświetlenie wnętrza oprawą sufitową. Podświetlona wnęka

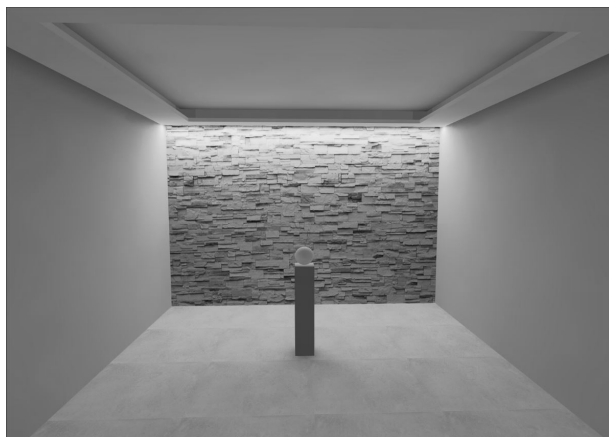
W obu wariantach oświetleniowych uzyskano równomierne oświetlenie ścian, jednocześnie przy braku wyeksponowania faktury kamienia.

Na rysunku 4 przedstawiono wygląd wnętrza oświetlonego przy zastosowaniu kinkietów. Jasne plamy na bocznych ścianach odwracają uwagę od dekoracyjnej ściany.



Rys. 4. Oświetlenie wnętrza kinkietami

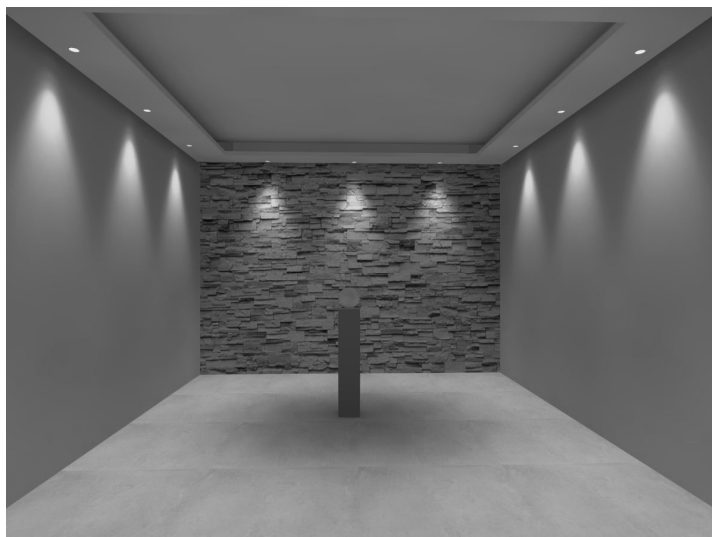
Rysunek 5 przedstawia widok wnętrza z podświetloną tylną ścianą. Liniowe oświetlenie, zamontowane w szczelinie pomiędzy sufitem i ścianą, odpowiednio eksponuje fakturę powierzchni, która dominuje we wnętrzu.



Rys. 5. Oświetlenie wnętrza oprawami w szczelinie pomiędzy ścianą i sufitem

Wykorzystanie punktowych, równomiernie rozmieszczonych opraw, oświetlających wszystkie ściany wnętrza, wprowadza dodatkowy element oświetle-

niowy, niepotrzebnie konkurujący z ozdobną ścianą, co przedstawiono na rysunku 5 i rysunku 6.



Rys. 5. Oświetlenie wnętrza punktowymi oprawami



Rys. 6. Oświetlenie wnętrza punktowymi oprawami. Podświetlony sufit

Zastosowanie ozdobnego układu punktowych opraw, rozmieszczonych na jednej z gładkich ścian, stanowi konkurencję dla kamiennej ściany – rysunek 7.

Taką wersję należałoby wykorzystać jako interesującą, przyciągającą wzrok dekorację, w wariancie, w którym wszystkie ściany są gładkie – rysunek 8.



Rys. 7. Dekoracyjne oświetlenie gładkiej ściany, graniczącej z kamienną ścianą



Rys. 8. Dekoracyjne oświetlenie gładkiej ściany, graniczącej z gładką ścianą

Na rysunkach 9 i 10 przedstawiono wariant wystroju wnętrza z gładkimi ścianami. Tylną ścianę zdobi obraz. System oświetlenia stanowią punktowe, wąskostrumieniowe oprawy. W wariancie pokazanym na rysunku 9, oświetlony

jest obraz oraz pozostałe ściany pomieszczenia. W wariacie z rysunku 10 wyeksponowana jest tylko ściana z obrazem.



Rys. 9. Akcentujące oświetlenie wszystkich ścian wnętrza



Rys. 10. Akcentujące oświetlenie eksponujące wyłącznie obraz

Porównując otrzymane efekty można zauważyć, że intensywne plamy światła na bocznych ścianach pomieszczenia odwracają uwagę od obrazu, który nie

dominuje we wnętrzu w takim stopniu, jak w wariancie z nieoświetlonymi pozostałymi ścianami. Można zatem wnioskować, że jego odpowiednie wyeksponowanie wymaga ograniczenia oświetlenia akcentującego wyłącznie do powierzchni tylnej ściany. Wygląd wnętrza jest wtedy bardziej elegancki.

4. PODSUMOWANIE

Podstawowym celem oświetlenia wnętrz mieszkalnych jest zapewnienie odpowiedniego komfortu widzenia i bezpieczeństwa przy jednoczesnej dbałości o atrakcyjność stosowanych rozwiązań. Równie ważne jest wytworzenie odpowiedniego nastroju, klimatu oświetleniowego, sprzyjającego kontaktom międzyludzkim i zapewniającego dobre samopoczucie.

Postęp technologiczny w sferze produkcji źródeł światła oraz coraz większe oczekiwania użytkowników, dotyczące kreowania wnętrza za pomocą odpowiedniego oświetlenia sprawiają, że obecnie w projektowaniu myśli się nie tylko o podstawowej funkcjonalności oświetlenia, ale również o aspektach artystycznych i estetycznych.

Udoskonalane stale techniki projektowe, wspomagane przez programy komputerowe, umożliwiają realizację dobrego, atrakcyjnego oświetlenia, przyjaznego dla jego użytkowników.

Przedstawione, wybrane warianty oświetlenia wirtualnego pomieszczenia ilustrują możliwości, jakie daje wykorzystanie wizualizacji komputerowych w projektowaniu, szczególnie gdy wymagania dotyczą również stosowania rozwiązań dekoracyjnych, uwzględniających specyfikę wystroju wnętrza.

LITERATURA

- [1] PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach .
- [2] Martin L., Oświetlenie w twoim domu. Warszawa, Wydawnictwo Arkady, 2011.

COMPUTER-AIDED DESIGN OF HOME INTERIORS LIGHTING

This paper is devoted to proper methods of residential interior lighting employing innovative light sources. Based on the theoretical introduction, a number of lighting designs were developed for a hypothetical interior, allowing to illustrate the advantages and disadvantages of specific lighting solutions.

(Received: 06. 02. 2017, revised: 16. 02. 2017)